



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

Offenlegungsschrift

DE 101 14 017 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:
G 06 F 19/00

DE 101 14 017 A 1

⑯ Aktenzeichen: 101 14 017.7
⑯ Anmeldetag: 22. 3. 2001
⑯ Offenlegungstag: 27. 9. 2001

⑯ Unionspriorität:
533477 23.03.2000 US

⑯ Anmelder:
Siemens Medical Systems, Inc., Iselin, N.J., US

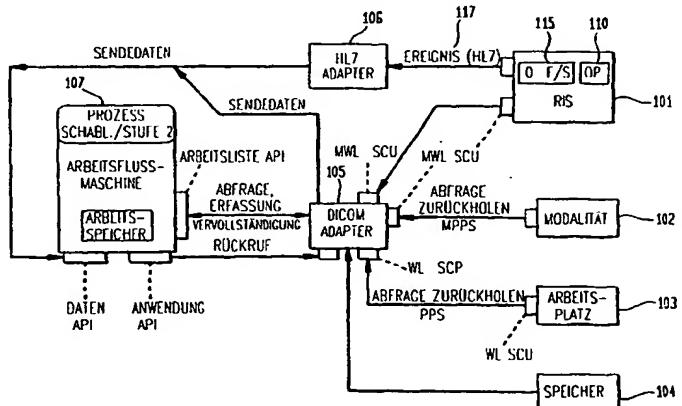
⑯ Vertreter:
Blumbach, Kramer & Partner GbR, 81245 München

⑯ Erfinder:
Sassin, Michael, Lawrenceville, N.J., US; Kim, Jin, Bellevue, Wash., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Prozeßmanagement unter Verwendung einer Arbeitsflusßmaschine für klinische und radiologische Prozesse

⑯ Eine generische Arbeitsflusßmaschine (107) wird verwendet zum Steuern des gesamten Prozesses in einer Radiologieumgebung. Information von einem Radiologieinformationssystem (RIS) wird verwendet zur zeitlichen Planung, zur Vervollständigung und zum Berichten über verschiedene Tests, zum Austauschen von Information mit Modalitäten (102) und verschiedenen Benutzerarbeitsplätzen (103) und zum Kommunizieren mit Computern zu Speichern von Information und zum Steuern des gesamten Prozesses.



DE 101 14 017 A 1

Diese Erfindung bezieht sich auf klinisches Prozessmanagement, und genauer bezieht sie sich auf eine verbesserte Technik zum Definieren, Implementieren und Verwalten eines medizinischen Prozesses. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Erfindung gerichtet auf eine Arbeitsflussprache in einer generischen Arbeitsflussmaschine zum Managen bzw. Verwalten der Prozessschritte, die in einer Radiologieumgebung implementiert werden.

Der Prozess des Managens (im Sinne eines umfassenden Definierens, Implementierens und Verwaltens bzw. Überwachens) der Radiologie in einem Krankenhaus oder einem anderen klinischen Zentrum ist momentan sehr aufwändig und nicht immer voll zuverlässig. Der Kernprozess (oft der Arbeitsfluss bzw. Arbeitsablauf genannt) in einer radiologischen Umgebung wird im Wesentlichen durch das Zusammensetzen von unterschiedlichen manuellen und computerisierten Prozessen realisiert. Zum Beispiel enthalten die meisten radiologischen Umgebungen ein Radiologieinformationsystem (RIS), um Aufzeichnungen und Berichte und andere Informationen, die Tausende von CT-Abtastungen (CT = Computertomographie), MR-Abtastungen (MR = Magnetresonanz) und anderen radiologischen Prozeduren betreffen, zu halten. Ein separates und oft vollständig unabhängiges System zum Speichern von digitalen Bildern kann ebenfalls unterhalten werden. Solch ein Speichersystem wird gemeinhin ein Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem (PACS = Picture Archiving and Communications System) genannt. Eine Vielzahl von Systemen existiert zum Gestalten einer Kommunikation zwischen den PACS- und RIS-Systemen, wie es verschiedene Personalmitglieder wünschen. Nichtsdestotrotz ist die Erzeugung, das Unterhalten und die Wartung und die Aktualisierung aller dieser Systeme in großen Teilen manuell bzw. wird von Menschen betrieben, und es existiert wenig fortgeschrittene Technologie für ein Gesamtmanagement des gesamten radiologischen Prozesses. Oft sind, zum Implementieren einer spezifischen Funktion, eine Vielzahl von Systemen, Abteilungen oder Personalmitgliedern beteiligt.

Existierende Arbeitsflussmanagementsysteme vertrauen in großem Maß auf all diese Systeme und das Personal, das bestimmt, welche spezifischen Aufgaben ausgeführt werden müssen, und diesen ausführt.

Ein anderes Problem, das das Prozessmanagement in der radiologischen Umgebung plagt, ist die Tatsache, dass nur sehr grundlegender technischer Austausch von Information und Bildern zwischen unterschiedlichen Arbeitsplätzen und Arbeitsfunktionen existiert. Zum Beispiel gibt es kein System, das zuverlässig große Sätze von digitalen medizinischen Bildern auf einer Echtzeitbasis zwischen verschiedenen Benutzern wie einer Person, die radiologische Bilder anfertigt, einer Empfangsperson, einem Radiologen und anderen, und unterschiedlichen Modalitäten bzw. Ausführungsarten (z. B. CT-Abtastmaschinen, MRI-Maschinen, etc.) austauscht.

Angesichts des Obigen gibt es einen Bedarf in der Technik für ein umfassendes Arbeitsflussmanagementsystem zum Managen der radiologischen Prozesse von der Auftragsplatzierung bis zur Archivierung von Bildern und alle Schritte dazwischen. Zusätzlich sollte der Prozess eine Technik zum Speichern und zum Indexieren von Bildern für einen späteren, erneuten Aufruf, wenn die Bildgebung einmal vervollständigt ist, enthalten.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein System nach Anspruch 1, ein Verfahren nach Anspruch 8, ein System nach Anspruch 9, eine Vorrichtung nach Anspruch 12 bzw. eine Vorrichtung nach Anspruch 21.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die entsprechende Technik für ein Prozessmanagement der radiologischen Umgebung überwindet die obigen und andere Probleme des Standes der Technik. Entsprechend der Technik wird eine generische Arbeitsflussmaschine in ein kombiniertes PACS/RIS-System integriert. Die Arbeitsflussmaschine enthält eine adäquate Repräsentation bzw. Darstellung des Arbeitsflussprozesses, der alle relevanten und geeigneten Schritte des radiologischen Prozesses anfordert, ordnet, manages und archiviert und die resultierenden Bilder speichert. Die Arbeitsflussmaschine und die Prozessdefinition definieren zusammen den Arbeitsflussmanager. Der Arbeitsflussmanager arbeitet bevorzugterweise an einer Schnittstelle mit einem DICOM-Manager zusammen.

Die Schnittstellen mit dem Arbeitsflussmanager werden bevorzugterweise durch Standardschnittstellen verwirklicht, die in der Radiologieumgebung bekannt sind, wie DICOM und HL7. In anderen Ausführungsformen kann ein allgemeiner Kommunikationsmanager, der nicht auf DICOM oder HL7 bezogen ist, verwendet werden. In einer bevorzugten Ausführungsform sind unterschiedliche Schritte in dem radiologischen Prozess unterschiedlichen Ausbildungsniveaus zugeordnet und nur vordefinierten Sätzen (Gruppen) von Personal (Personalmitgliedern) wird gestattet, an den Schritten teilzunehmen, die gewisse (vorbestimmte) Ausbildungsniveaus erfordern. Bei einer weiteren Ausführungsform können die Aufgaben mehreren Individuen zugeordnet werden. Sobald ein Individuum das Ausführen der Aufgabe beginnt, wird die Zuordnung zu den anderen gelöscht.

Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

35 **Fig. 1** eine Blockdarstellung, die die Teile des Konzepts der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 eine Zustandsdarstellung eines beispielhaften Arbeitsflusses;

40 **Fig. 3** den Moment des beispielhaften Arbeitsflusses aus **Fig. 2** in einem zweiten Zustand;

Fig. 4 denselben beispielhaften Arbeitsfluss aus **Fig. 3** in einem weiter fortgeschrittenen Zustand;

45 **Fig. 5** den Berichtszustand des beispielhaften Arbeitsflusses aus **Fig. 4**;

Fig. 6 den beispielhaften Arbeitsfluss aus den **Fig. 2** bis **5**, der vollständig komplettiert ist, wobei alle Aufgaben ausgeführt worden sind;

50 **Fig. 7** ein beispielhaftes Szenario, das unter Verwendung des Arbeitsflussmanagers nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung implementiert ist;

Fig. 8 die Implementierung eines leicht unterschiedlichen Szenarios;

55 **Fig. 9** ein abermals weiteres Szenario, wie es entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung implementiert wird;

Fig. 10 ein Szenario, bei dem ein RIS-Auftrag aus der Arbeitsliste entfernt wird;

60 **Fig. 11** ein Szenario, bei dem ein Arbeitsgegenstand zur Implementierung bei der Modalität ausgewählt wird; und

Fig. 12 ein Szenario entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei dem ein geplanter Prozedurschritt (SPS = Scheduled Procedure Step) bei einer Modalität implementiert wird.

Fig. 1 zeigt eine grundlegende Funktionsdarstellung einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Anordnung in **Fig. 1** enthält ein Radiologieinformationsystem/Hospitalinformationssystem (RIS/HIS) **101**,

eine oder mehrere Modalitäten **102**, einen oder mehrere Arbeitsplätze **103**, die eine Vielzahl von Computerterminals enthalten können, eine Speicher- und Archivierungssystem **104**, und einen DICOM-Adapter **105**. Letztendlich wird das gesamte System durch den Arbeitsflussmanager **107** gesteuert und verwaltet.

Das Radiologieinformationssystem (RIS) **101** ist ein Computersystem, das administrative Radiologieinformation unterhält und verwaltet. Die Information, die in dem RIS enthalten ist, kann Berichte über untersuchte Patienten, Informationen, die die Identität und die medizinische Geschichte eines Patienten betrifft, und andere Information, die für den radiologischen Prozess relevant ist, enthalten. Wahlweise kann das RIS einen Auftragsplatzierer (OP = Order Placer) **110** enthalten, der eine Schnittstelle enthält, die das Eingeben und das Beauftragen eines spezifischen Tests oder einer spezifischen Untersuchung durch einen Arzt oder anderes klinisches Personal erlaubt. Letztendlich sendet der Auftragsplatzierer **110** Nachrichten an die Auftragsfüller-Software (OF = Order Filler) **115**, die verantwortlich ist für ein Erzeugen der geeigneten Nachrichten über die Leitung **117**, um einen spezifischen Auftrag zu füllen. Das Füllen eines solchen Auftrags kann die Reservierung der geeigneten Ressourcen, des geeigneten Personals, etc. bedeuten, um den bestimmten Test oder die bestimmte Untersuchung auszuführen.

Die Arbeitsplätze **103** stellen Computerterminals dar, an denen verschiedene Personaltypen wie Ärzte, klinisches Personal oder anderes medizinisches und administratives Personal Daten eingeben und aufrufen können, Aufträge platzieren etc.. Berichte können angesehen, aktualisiert und erzeugt werden. Medizinische Bilder können zu anderen Komponenten in dem System aus dem Speicher **104** oder zu anderen Plätzen in dem System gesandt werden, indem der Arbeitsflussmanager **107** über die Arbeitsplätze **103** zum Verwirklichen desselben angewiesen wird. Derart kann, falls ein Arzt wünscht, ein Bild zu sehen, dieser den Arbeitsflussmanager **107** dazu bringen, die Anweisungen zu implementieren, die geeignet sind zum erneuten Aufrufen des Bildes aus dem Speicher **104** an einem Arbeitsplatz **103**.

Der DICOM-Adapter **105** implementiert den Standardsatz von DICOM-Nachrichten, die in der Technik bekannt sind und aus einer Vielzahl von veröffentlichten Quellen verfügbar sind. Dieses DICOM-Protokoll erlaubt die Kommunikation von verschiedenen Arten oder Formen von Modalitäten (z. B. CT-Abtastmaschinen, MRI-Abtastmaschinen etc.) mit anderen Typen von Computern. Der DICOM-Adapter stellt einen Zeitplan für die geeigneten Schritte als Reaktion auf Aufträge auf die er aus dem RIS-System holt, um eine bestimmte Untersuchung von Tests (z. B. eine CT-Abtastung) zu erfüllen. Der DICOM-Adapter **105** berichtet außerdem an den Arbeitsflussmanager **107**, wenn eine bestimmte Untersuchung vervollständigt ist.

Der Arbeitsflussmanager **107** weist Software auf, die in der Lage ist, die Prozessdefinition zu interpretieren, mit den Arbeitsflussteilnehmern zu interagieren und, wo es benötigt wird, die Benutzung von Informationswerkzeugen und Anwendungen aufzurufen.

Der Arbeitsflussmanager **107** besteht aus Softwarekomponenten zum Speichern und Interpretieren von Prozessdefinitionen, zum Erzeugen und Managen von Arbeitsflusstufen, wenn sie ausgeführt werden, und zum Steuern ihrer Interaktion mit Arbeitsflussteilnehmern und Anwendungen.

Aktivitäten, die durch die Arbeitsflussdefinition definiert sind, werden den Benutzern über ein "Arbeitslisten-API" verfügbar gemacht. Prozessstufen können gestartet oder gestoppt werden und Daten können in der Prozessstufe über ein "Prozess- und Daten-API" ausgetauscht werden.

Der DICOM-Adapter und der HL7-Adapter sind beide Stufen oder Implementierungen eines allgemeinen Konzeptes eines Protokollübersetzers. HL7 ist ein rein ereignisgesteuertes (event-driven) und derart ein synchrones Protokoll.

5 DICOM ist ein synchrones Protokoll, das in Richtung eines Abfragemodus (Poll Mode) orientiert ist. Als eine Folge muss sich der Empfänger eines DICOM-Objektes mit dem DICOM-Objekt-Provider auf einer regelmäßigen Basis verbinden, um die neuesten Aktualisierungen zu erhalten.

10 Der DICOM-Adapter **105** überträgt zeitlich geplante Prozederschritte (SPS = Scheduled Procedure Steps) für eine DICOM-Modalität, die er aus dem RIS-System erhält, erzeugt SPS für Arbeitsplätze, die andere als die Modalitäten sind, und synchronisiert sein Verhalten mit den Prozesszuständen in dem Arbeitsflussmanager.

15 Der HL7-Adapter kann HL7-Nachrichten empfangen und diese zum Starten von Prozesszuständen oder zum Aktualisieren von existierenden Prozesszuständen entsprechend des internen Prozessmodells verwenden. Allgemein wird ein Ereignisadapter alle Arten von Nachrichten oder Ereignissen wie Ereignisse in medizinischen Standards, die für den medizinischen Bereich relevant sind (HL7, EDIFACT, etc.), oder Ereignisse von Anwendungen oder Datenbanken verarbeiten. Der HL7-Adapter **106** ist lediglich ein Beispiel eines Ereignisadapters.

20 Bei dieser Ausführungsform ist der Ereignishandler in der Lage, zeitlich geplante Prozederschritte (SPS) in der Modalitätsarbeitsliste (MWL = Modality Worklist) des DICOM-Adapters basierend auf einer HL7-Auftragsanforderungsnachricht (ORM = Order Request Message), die durch das RIS-System **110** (oder genauer durch sein Auftragsfüller/Zeitplaner-Modul **115**) erzeugt worden ist, zu erzeugen.

25 Wenn eine bestimmte Untersuchung mehrere Schritte erfordert, kann das System in einer Ausführungsform so verwirklicht sein, dass der DICOM-Adapter **105** für das Initieren, das Überwachen und das Vervollständigen aller der Schritte zuständig ist und dann die Vervollständigung der Untersuchung an den Arbeitsflussmanager **107** meldet. In anderen Ausführungsformen kann der Arbeitsflussmanager **107** als ein Ergebnis von Aufgaben, die außerhalb der Steuerung des Arbeitsflussmanagers selbst initiiert und vervollständigt worden sind, aktualisiert werden. In jedem Fall ist das System so ausgebildet, dass der Arbeitsflussmanager **107** eine adäquate Repräsentation des Arbeitsflussprozesses

30 **35** unterhält, so dass der Arbeitsflussmanager den Zustand des gesamten radiologischen Systems, der anhängigen Aufträge, der Berichte etc., kennt.

40 Der HL7-Adapter kann Nachrichten (z. B. HL7-Protokolle) empfangen und diese zum Starten von Prozesszuständen oder zum Aktualisieren von existierenden Prozesszuständen entsprechend des internen Prozessmodells verwenden. Zum Beispiel kann der Ereignishandler eine Anfrage zum Ablauf einer bestimmten Untersuchung empfangen, den DICOM-Adapter zu derselben anweisen, und dann die Ergebnisse an das RIS berichten.

45 Letztendlich enthält der Speicher **104**, der auch als ein Archivsystem bekannt ist, einen elektronischen Speicher für CT-Bilder, MRI-Abtastungen und alle anderen relevanten Bildinformationen. Bevorzugterweise ist der Speicher in einem getrennten, spezialisierten Server (oder einem entsprechenden Gerät) realisiert, der für die riesige Menge von Speicher, der bezüglich der Bildinformation benötigt wird, optimiert ist.

50 Nachdem jede der Funktionen getrennt beschrieben worden ist, wendet sich die Beschreibung nun einem beispielhaften Prozess zu, der in den Fig. 2 bis 6 gezeigt ist. Unter Bezugnahme auf Fig. 2, die generische Schablone (das generische Modell) enthält Auftragseingabe (Order Entry),

Zeitplanung (SCHEDULING), die geeigneten Untersuchungen (eine CT-Untersuchung (CT Examination) und MRI (MR Examination) sind als Beispiele gezeigt) und eine Berichtsanforderung (REPORTING). Schirme 205 bis 208 repräsentieren die Schnittstelle eines Computerterminals für eine Variation von Personal.

Fig. 2 repräsentiert eine spezifische Arbeitsflussstufe, bei der der Radiologietest ein Teil ist. Die Anordnung aus Fig. 2 enthält Blöcke, die auf Standardschritte 211 bis 215 zum Eingeben des Auftrags, zum Zeitplanen der Untersuchungen, zum Vervollständigen der verschiedenen Untersuchungen und zum Eingeben des Berichtes bei 215 gerichtet sind. Die Schirme 205 bis 208 repräsentieren Aufgaben, die verschiedenen Mitgliedern des Personals zugeordnet sind, wie sie, zum Beispiel, auf Computerschirmen erscheinen. Diese zahlreichen Computerschirme werden als Arbeitsplätze 103 in Fig. 1 dargestellt. Mit dem Ausführen des Arbeitsflusses aus Fig. 2 durch den Arbeitsflussmanager 107 wird eine Auftragseingabe erzeugt. Entsprechend der Verfügbarkeit, dem Ausbildungsniveau und anderen Parametern, die durch das System eingestellt sind, ordnet der Empfänger B (RECEPTIONIST B) am Schirm 205 den Auftrag zu, wie es in Fig. 2 gezeigt ist.

Wenn der Auftrag einmal angenommen und verarbeitet ist, wird, wie in Fig. 3 gezeigt ist, die Zeitplanungssoftware durch den Arbeitsflussmanager 107 aufgerufen. Die Zeitplanung ist einem medizinischen Techniker an dem Arbeitsplatz 207 für die Zeitplanung zugeordnet. Der medizinische Techniker kann für das Abklären von Zeitplänen mit dem Patienten und mit anderem Personal innerhalb der radiologischen Organisation verantwortlich sein. Wenn die Zeitplanung erfolgt ist, ergibt sich der Zustand des Arbeitsflussmanagers, wie er in Fig. 4 gezeigt ist, indem die Zuordnung zum Ausführen der CT-Untersuchung und der MR-Untersuchung an die Personaleinheiten, die bei 206 und 207 sitzen, entsprechend gegeben worden ist.

Es ist zu bemerken, dass der Arbeitsflussmanager die Autorisierung haben würde, die Ausführung der bestimmten Aufgabe mehr als einer Person zuzuordnen. Dieses wird durch Tatsache möglich gemacht, dass, wenn die Aufgabe einmal ausgeführt ist, sie sofort von der Liste für alle anderen Personaleinheiten genommen wird, denen die Aufgabe zugeordnet war. Derart wird, wenn die MR-Untersuchung durch die Person am Arbeitsplatz 207 ausgeführt worden ist, wie in Fig. 4 gezeigt ist, diese sofort durch den Arbeitsflussmanager von der Arbeitsliste der Person, die am Arbeitsplatz 206, sitzt entfernt. Bei dem Beispiel, das durch Fig. 4 dargestellt ist, stellt sich heraus, dass die CT-Abtastung durch die Person vom Arbeitsplatz 206 ausgeführt wurde und die MR-Abtastung durch eine unterschiedliche Person am Arbeitsplatz 207 ausgeführt wurde.

Wenn einmal alle Aufgaben vervollständigt sind, dann ergibt sich der Zustand, der in Fig. 5 gezeigt ist, in dem der Radiologenbericht einem bestimmten Radiologen zugeordnet ist, der die Bilder liest und die Daten, die seinen/ihren Bericht bilden, in das Computersystem vom Arbeitsplatz 208 aus eingibt.

Es ist zu bemerken, dass der Arbeitsflussmanager 107 eine adäquate Repräsentation eines Arbeitsflussprozesses unterhalten kann, so dass er zu allen Zeitpunkten vollständig die spezifische Arbeitsflussstufe (den spezifischen Arbeitsflusszustand) und die Zustände jeder Aufgabe innerhalb dieser Stufe kennt. Durch Vorsehen eines solchen, zentralisierten Punktes der Überwachung und der Steuerung werden Verzögerungen eliminiert und die Effizienz wird erhöht. Darüber hinaus können die Ausbildungs- und Autorisierungsniveaus durch den Arbeitsflussmanager für jede Person unterhalten, das heißt überwacht, aktualisiert, zugeord-

net, etc., werden. Dieses erlaubt dem Arbeitsflussmanager 107, die Aufgaben nur einer oder mehreren Personen zuzuordnen, die spezifische Kriterien erfüllen.

Das System ist nicht davon abhängig, dass verschiedene Mitglieder des Personals bestimmen, welche Aufgaben in welcher Reihenfolge ausgeführt werden müssen, damit ein Auftrag ausgefüllt bzw. ausgeführt wird. Statt dessen werden die spezifischen Aufgaben dem geeigneten Personal automatisch durch den Arbeitsflussmanager 107 zugeordnet.

Es ist wichtig, dass der Arbeitsflussmanager mit einer Vielzahl von verschiedenen Computersystemen wie einem RIS 101, den Modalitäten 102, den Arbeitsplätzen 103 und dem Speicher 104, unter Verwendung von Standardprotokollen und etablierten Sprachen wie HL7 und DICOM kommunizieren kann. Durch Zentralisieren der Steuerung und der Implementierung des Prozessmanagements in einem einzelnen generischen Arbeitsflussmanager können viele Probleme des Standes der Technik, wie Fehler und eine nicht korrekte Zeitplanung und Verzögerungen, vermieden werden.

Die Fig. 7 bis 12 stellen eine Mehrzahl von typischen Szenarios dar, die durch die beispielhafte Ausführungsform, die in Fig. 1 gezeigt ist, ausgeführt werden können. Eine kurze Zusammenfassung jedes der Szenarios wird unten geben:

Starte Arbeitsfluss (WF) mit MWL-Auftrag (Fig. 7)

Der DICOM-Adapter fragt die Arbeitsliste des Radiologieinformationssystems (RIS) nach neu geplanten Prozedurschritten (SPS) ab. Für jeden neuen SPS, der in der Arbeitsliste identifiziert wird, startet er einen Prozesszustand in dem Arbeitsfluss, ordnet alle SPS-bezogenen Daten diesem Prozesszustand zu, und macht den SPS über die Modalitätenarbeitsliste den Modalitäten verfügbar.

Starte WF-HL7-Auftrag (Fig. 8)

Der Ereignishandler empfängt HL7-Ereignisse wie HL7-ORM-Ereignisse von dem Hospitalinformationssystem (HIS) oder dem Radiologieinformationssystem (RIS). Für jede ORM-Nachricht, die die Erzeugung eines neuen Auftrags anzeigt, startet er eine Prozessstufe in dem Arbeitsflussmanager entsprechend des Typs des Ereignisses und dem Inhalt der Nachricht. Der Arbeitsflussmanager macht die neue Information dem DICOM-Adapter verfügbar, der einen neuen SPS für neue Arbeitsinhalte erzeugt. An diesem Punkt kann die Modalität auf den neu erzeugten SPS zugreifen.

Auftragsaktualisierung (Fig. 9)

Der DICOM-Adapter fragt die Arbeitsliste des Radiologieinformationssystems (RIS) ab und bestimmt geplante Prozedurschritte (SPS), die aktualisiert worden sind. Für jeden aktualisierten SPS in der Arbeitsliste aktualisiert er die geänderte Information in der Prozessmaschine und in den DICOM-SPS, die den Modalitäten präsentiert werden.

Auftragsentfernung (Fig. 10)

Der DICOM-Adapter fragt die Arbeitsliste des Radiologieinformationssystems (RIS) ab und bestimmt geplante Prozedurschritte (SPS), die seit der letzten Abfrage entfernt worden sind. Für jeden entfernten SPS in der Arbeitsliste bestimmt er dann die Prozessstufe in dem Arbeitsflussmanager, der mit dem SPS verbunden war, der entfernt worden ist. Diese Prozessstufe wird beendet (oder unterbrochen).

Abfrage Arbeitsliste (Fig. 11)

Ein Arbeitsplatz (z. B. eine Modalität oder eine Berichtsanwendung) fragt den DICOM-Adapter nach allen SPS ab, die geeignet sind oder dazu bestimmt sind, an dem Arbeitsplatz verfügbar zu sein. Die SPS wird in der Arbeitslisten-GUI an dem Arbeitsplatz angezeigt.

SPS ausführen (Fig. 12)

Ein SFS wird gestartet und vervollständigt. Der Fortschritt wird in dem Arbeitsflussmanager basierend auf eingehenden, ausgeführten Prozedurschritten (PPS) bestimmt, die durch den DICOM empfangen werden. Dieses Szenario wird zum Verfolgen des Fortschritts an den Arbeitsplätzen verwendet.

Während das Obige die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung beschreibt, sind verschiedene andere Modifikationen oder Hinzufügungen den Fachleuten offensichtlich. Solche Modifikationen und Hinzufügungen sollen durch die folgenden Ansprüche abgedeckt sein.

Patentansprüche

1. System zum Managen eines radiologischen Prozesses, mit einer generischen Arbeitsflussmaschine (107) zum Speichern einer Definition des radiologischen Prozesses und zum Managen der Implementierung der spezifischen Stufen der Prozessdefinition, einem Informationssystem (101) zum Speichern von Daten, die radiologische Tests betreffen, einer Mehrzahl von Modalitäten (102) zum Implementieren von spezifischen radiologischen Tests bei Patienten, mindestens einem Arbeitsplatz (103) zum Beauftragen von radiologischen Tests und zum Berichten über Bilder, einem Adapter (105), der mit dem Informationssystem, den Modalitäten und dem mindestens einen Arbeitsplatz verbunden ist und als Schnittstelle mit der Arbeitsflussmaschine dient, und einem Mittel innerhalb der Arbeitsflussmaschine zum Ausgeben von Befehlen und zum Empfangen von Nachrichten und zum Erleichtern der Beauftragung, der Zeitplanung und der Bewirkung von verschiedenen radiologischen Tests und der Speicherung, der Indexierung und dem Wiederfinden der resultierenden Bilder, wodurch eine spezifische Stufe der Prozessdefinition implementiert wird.
2. System nach Anspruch 1, bei dem der Adapter unter Verwendung des DICOM-Standards implementiert ist.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Arbeitsflussmaschine programmiert ist zum Zuordnen mindestens einer Aufgabe, die zum Implementieren der spezifischen Stufe benötigt wird, an mehrere Personen.
4. System nach Anspruch 3, das weiter ein Mittel zum automatischen Eliminieren der Zuordnung einer Aufgabe zu einer oder mehreren Personen, wenn eine der mehreren Personen, der die Aufgabe zugeordnet wurde, die Aufgabe vervollständigt hat, aufweist.
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Adapter (105) kommuniziert mit einem Speicher- server (104), der Bilder speichert, und mit den Arbeitsplätzen (103), den Modalitäten (102) und dem Informationssystem (101).
6. System nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem

mehrere Schritte, die durch eine Modalität benötigt werden, durch den Adapter unter Verwendung des DICOM-Standards überwacht und gesteuert werden, und der Adapter an die Arbeitsflussmaschine nur den Beginn und die Vervollständigung eines radiologischen Tests, der durch die Modalität implementiert wird, berichtet.

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem mehrere Schritte, die durch eine Modalität gefordert werden, durch die Arbeitsflussmaschine überwacht und gesteuert werden, und der Adapter an die Arbeitsflussmaschine den Status jedes Schritts, wie er durch die Modalität ausgeführt wurde, berichtet.

8. Verfahren zum Ausführen einer radiologischen Untersuchung, das die Schritte aufweist:

Erzeugen einer Arbeitsflussstufe in einer Arbeitsflussmaschine, wobei die Arbeitsflussstufe verschiedene Aufgaben definiert, wobei jede der Aufgaben für die Vervollständigung der Arbeitsflussstufe benötigt wird. Zuordnen der erzeugten Aufgaben zu verschiedenen Personalmitgliedern und verschiedener Ausrüstung. Unterhalten einer Repräsentation eines Arbeitsflussprozesses in der Arbeitsflussmaschine, der adäquat ist, den Zustand aller der Aufgaben zu verfolgen, und Verwenden eines DICOM-Adapters zum Herstellen einer Schnittstelle zwischen der Arbeitsflussmaschine und einer oder mehreren Modalitäten, Arbeitsplätzen und Speichermedien, um dadurch eine radiologische Umgebung zu implementieren.

9. System zum Managen eines radiologischen Prozesses, mit einem DICOM-Adapter (105), der zwischen einer generischen Arbeitsflussmaschine (107) und einer Mehrzahl von Arbeitsplätzen (103) und Modalitäten (102) gesetzt ist,

wobei die generische Arbeitsflussmaschine mit dem DICOM-Manager kommuniziert, um radiologische Prozesse zeitlich zu planen und zu implementieren, und mit den Modalitäten und den Arbeitsplätzen kommuniziert, um Bilder und zugeordnete Berichtsdaten zu erfassen, zu speichern und wiederzufinden, und die Arbeitsflussmaschine eine Repräsentation des Arbeitsflussprozesses enthält, die adäquat ist, den Zustand der radiologischen Prozesse wiederzuspiegeln.

10. System nach Anspruch 9, bei dem eine adäquate Repräsentation eines Arbeitsflussprozesses einen Anzeiger enthält, ob eine spezifische Modalität eine zugeordnete Untersuchung vervollständigt hat, und

eine adäquate Repräsentation eines Arbeitsflussprozesses keine Information enthält, die für jeden Schritt in der Vervollständigung der Untersuchung durch die Modalität oder andere Arbeitsplätze anzeigen ist.

11. System nach Anspruch 9, bei dem eine adäquate Repräsentation eines Arbeitsflussprozesses einen Anzeiger enthält, ob eine spezifische Modalität eine zugeordnete Untersuchung vervollständigt hat, und

eine adäquate Repräsentation eines Arbeitsflussprozesses auch Information enthält, die für jeden Schritt in der Vervollständigung der Untersuchung durch die Modalität oder andere Arbeitsplätze anzeigen ist.

12. Vorrichtung zum Steuern und Managen eines Radiologieinformationssystems (RIS 101), mit einem Arbeitsflussmanager (107), einem HL7-Adapter (106), wobei der HL7-Adapter die Kommunikation zwischen dem Arbeitsflussmanager

und dem RIS (101) bewirkt, und einem DICOM-Adapter (105), der auch eine Kommunikation zwischen dem RIS (101) und dem Arbeitsflussmanager (107) bewirkt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, die weiter eine 5 Mehrzahl von Modalitäten (102) aufweist, die über den DICOM-Adapter (105) mit dem Arbeitsflussmanager (107) kommunizieren.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, die weiter ein Mittel zum Zuordnen einer Aufgabe von dem Arbeitsflussmanager (107) zu einer Mehrzahl von Einheiten 10 aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, die weiter ein Mittel zum Löschen der Zuordnung, nachdem eine der Einheiten die Zuordnung begonnen hat, aufweist. 15

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, die weiter ein Speichermedium (104) zum Speichern einer Mehrzahl von medizinischen Bildern aufweist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, die weiter mindestens einen Arbeitsplatzterminal 20 (103), der mit dem DICOM-Adapter (105) kommuniziert, aufweist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, bei dem der Arbeitsplatzterminal (103) und das Speichermedium (104) über den DICOM-Adapter (105) kommunizieren. 25

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, die weiter ein Mittel zum Speichern von medizinischen Bildern und zum Wiederfinden von gespeicherten Bildern als Reaktion auf Anfragen, dieses zu tun, von einer Workstation aufweist. 30

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, die weiter ein Mittel zum Zuordnen von Aufgaben zu Arbeitslisten, die mit mehreren Einheiten verbunden sind, und zum Überwachen des Vervollständigens dieser Aufgaben aufweist. 35

21. Vorrichtung zum Managen eines Radiologieinformationssystems (RIS), die einen Arbeitsflussmanager (107) und mindestens zwei unterschiedliche Protokollübersetzer (105, 106) aufweist, wobei die Übersetzer jeweils mit dem RIS kommunizieren. 40

Hierzu 18 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

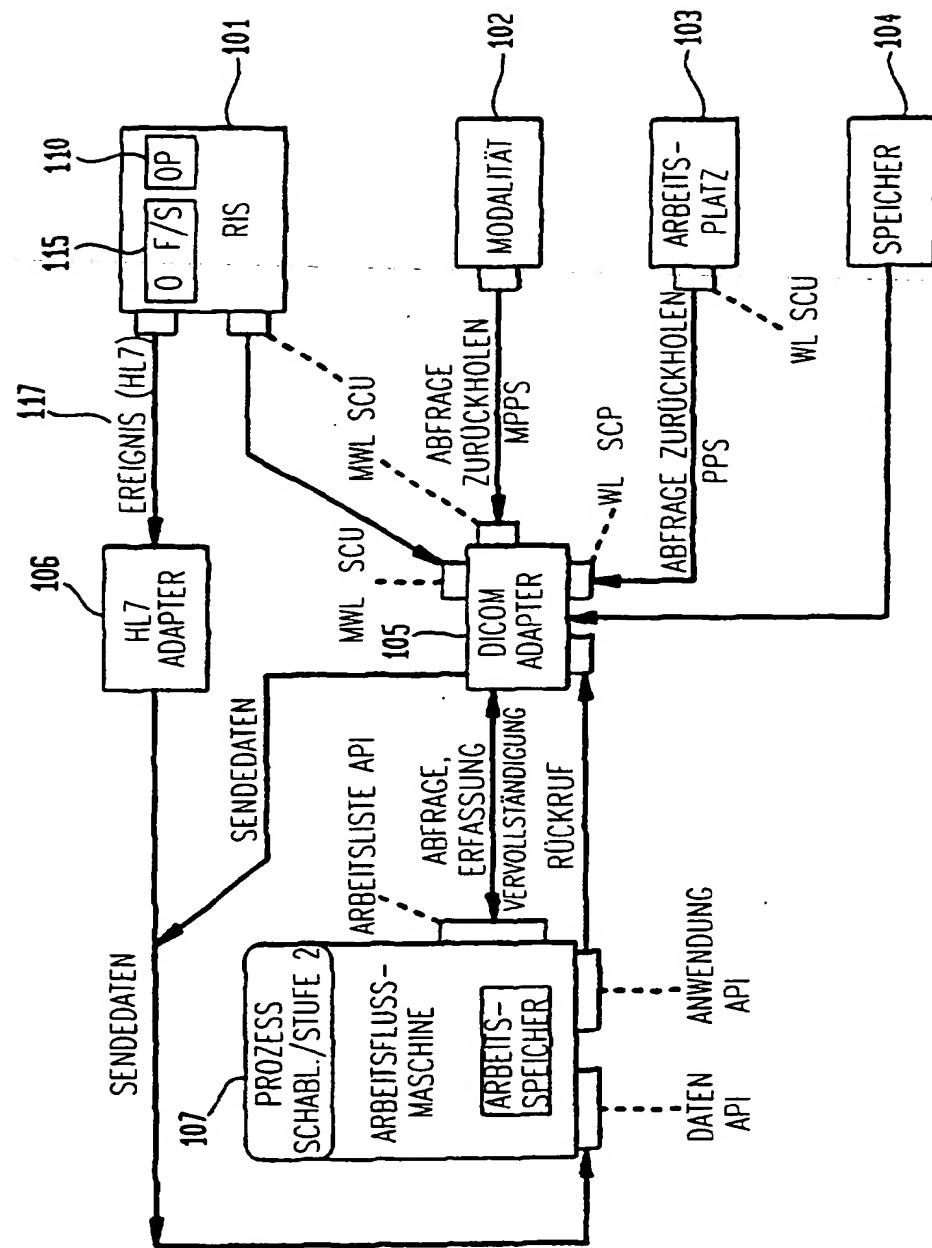


FIG. 2

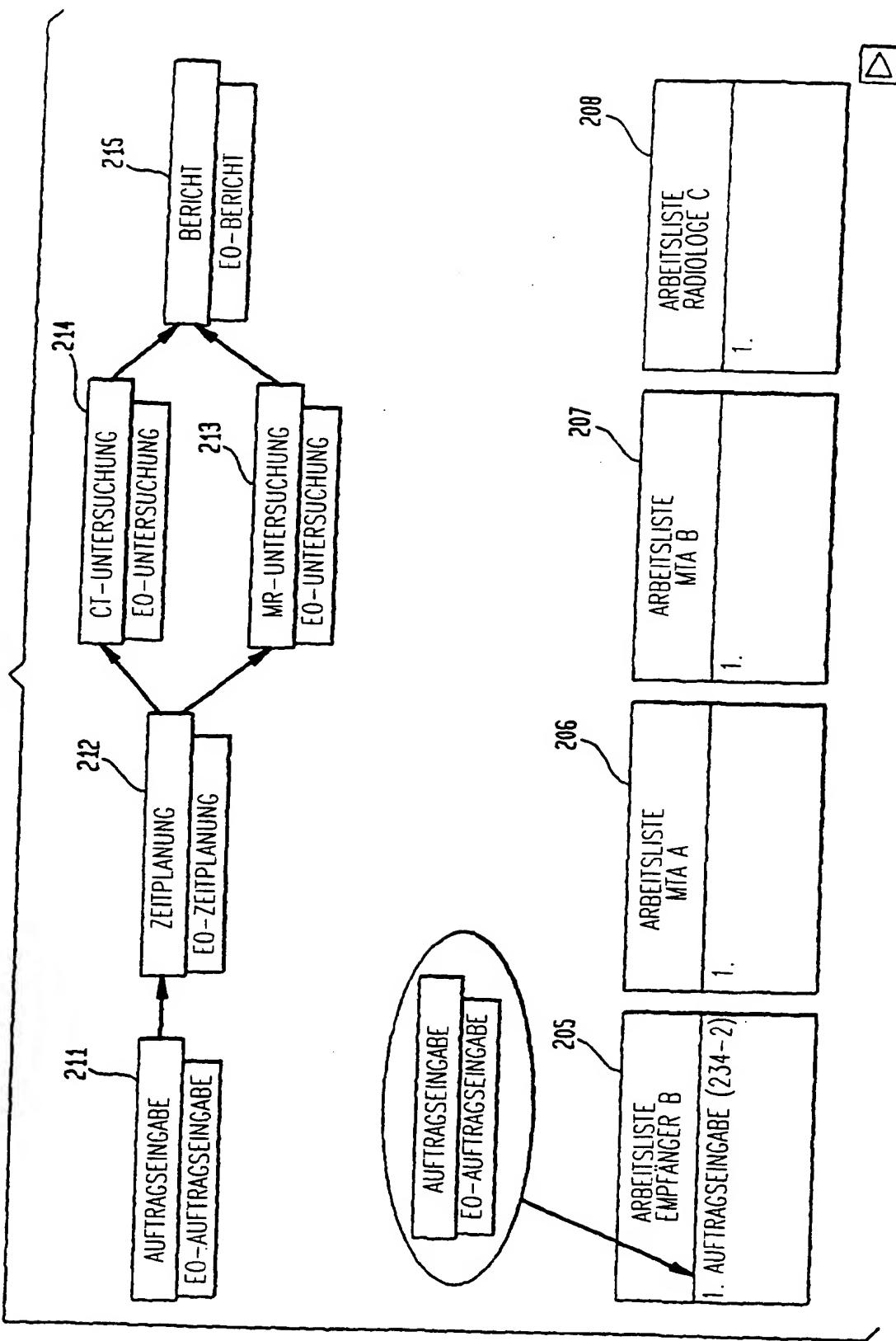


FIG. 3

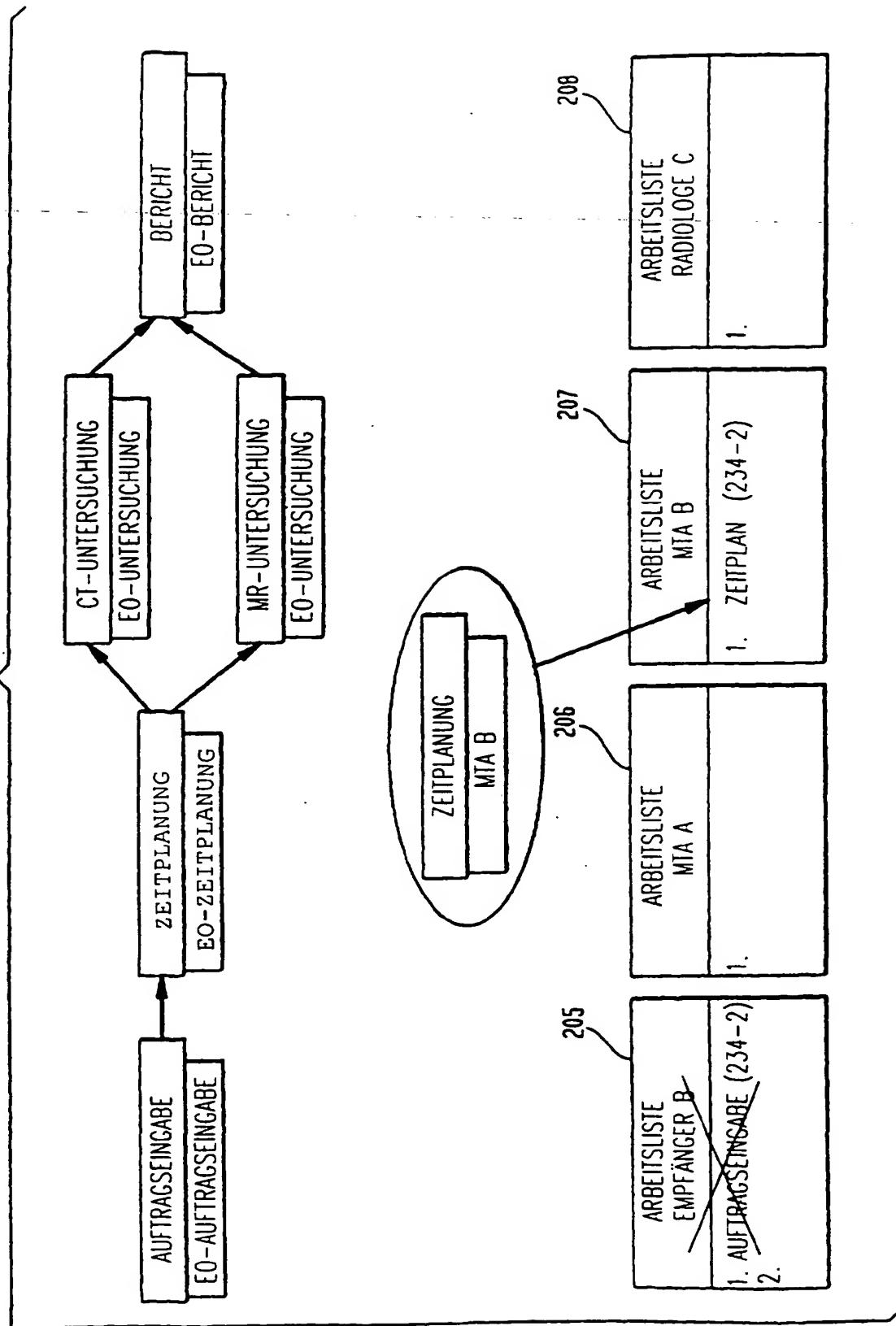


FIG. 4

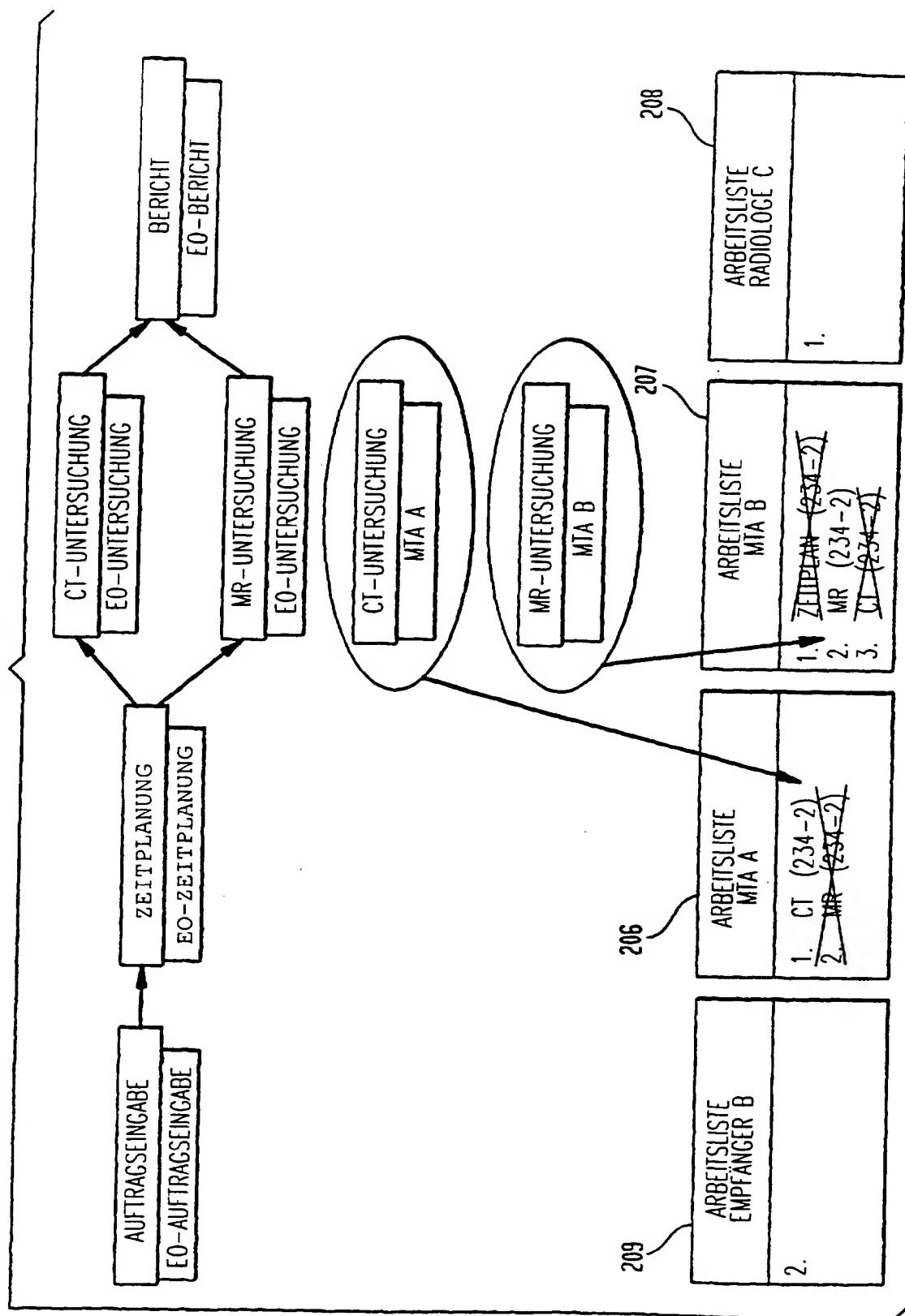


FIG. 5

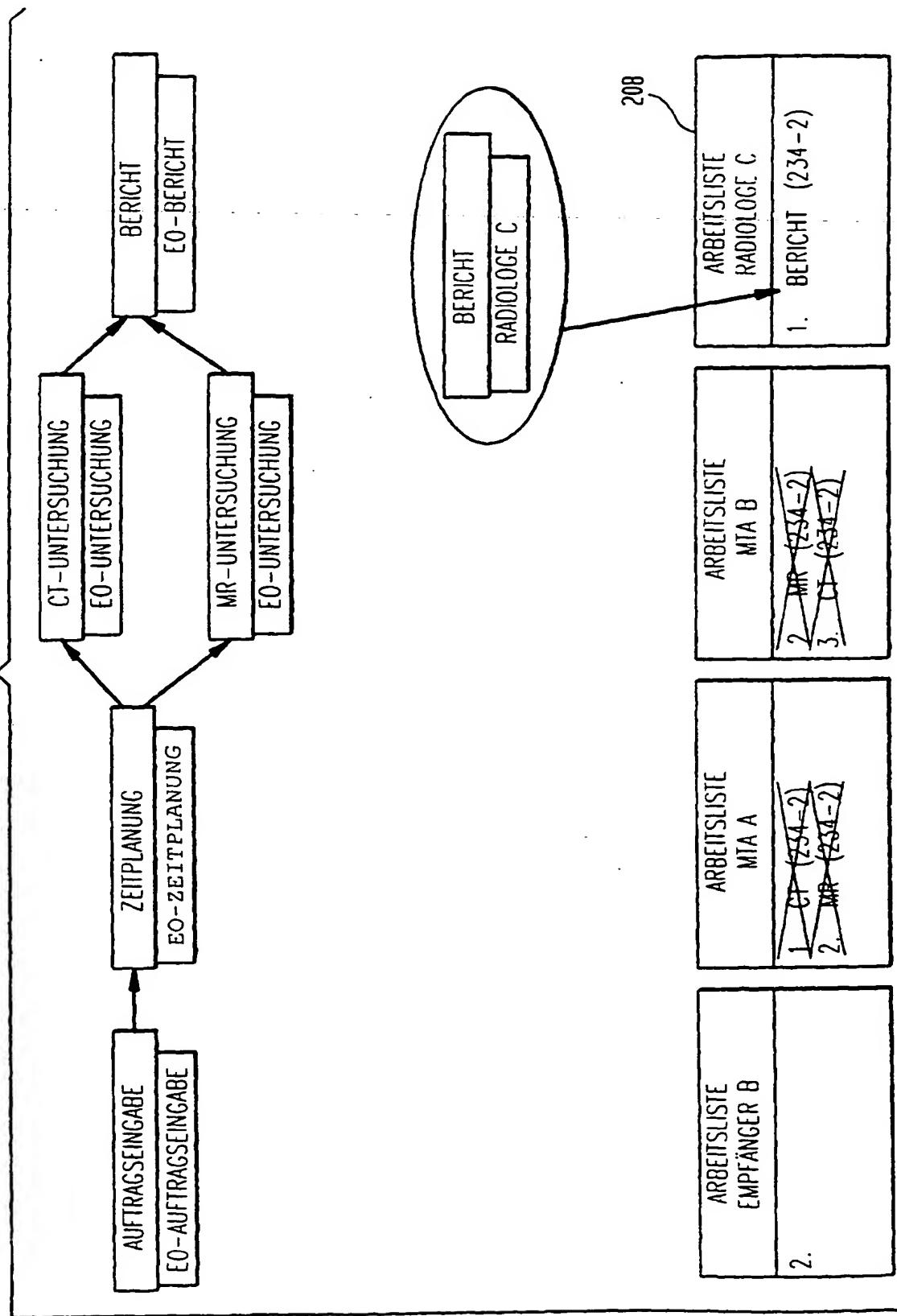


FIG. 6

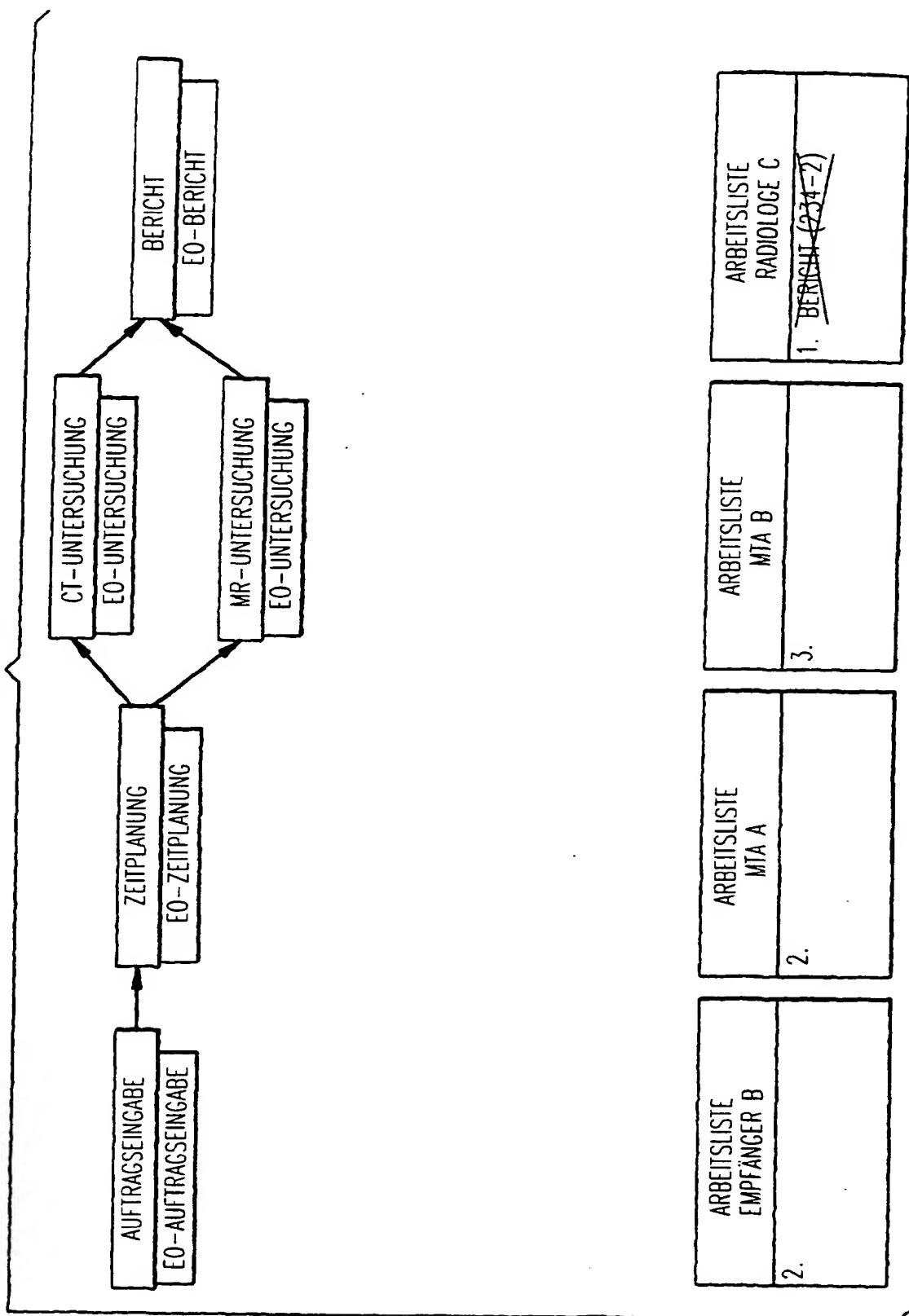


FIG. 7A

Szenario:	Starte Arbeitsfluss mit einfacherem RIS-Auftrag (eine Prozedur, eine Modalität) über Modalitäts-Arbeitsliste				
Ziel	Starte Prozess in Arbeitsflussmanager und mache geplanten Prozedurschritt in Modalitätsarbeitsliste verfügbar				
Vorbedingung	- Der DICOM-Adapter erzeugt eine Arbeitslistensession mit dem Werkzeug (Arbeitsspeicher) des Arbeitsflussmanagers				
Nachbedingung	- Arbeitsflussmanager macht die Auftragsdaten (insbesondere SPS) beständig - Der neue Auftrag (basierend auf neuem geplanten Prozedurschritt) ist verfügbar an NWL SCP' des DICOM-Adapters				
Akteur	- Der Prozesszustand ist gestartet worden und enthält alle Arbeitsfluss-relevanten Informationen des neuen Auftrags - Anfordernder Arzt - RIS/Auftragsplatzierer - RIS/Auftragsfüller/Zeitplaner - Arbeitsflussmanager				
	- DICOM-Adapter				
1. Anfordernder Arzt	Arzt beauftragt eine Prozedur S	RIS-Auftragsplatzierer	Ein Arzt beauftragt eine radiologische Prozedur an dem Auftragsplatzierer, der ein Teil des RIS/HIS-Systems ist	1 Prozedur für einen Modalitätstyp angefordert	
2. RIS-Auftragsplatzierer	RIS-System plant die Anforderung zeitlich.	RIS-Auftragsfüller/Zeitplaner	Das RIS-System empfängt die Anforderung für die Untersuchungsprozedur und plant die Prozedur S zeitlich. Die Anforderung ist nun über die Modalitätsarbeitsstelle für die Modalitäten verfügbar	Zeitplanung kann interaktiv oder automatisch ausgeführt werden	
3. DICOM-Adapter	Abfragezeitebene läuft ab	RIS-Auftragsfüller/Zeitplaner	Der DICOM-Adapter fragt das RIS über die Modalitätsarbeitslistenschnittstelle ab und bestimmt die neuen SPS S die Identifikation eines neuen SPS wird entweder über die Auftragsnummer oder die Zugriffssnummer, die beide als Arbeitsfluss-relevante Daten in dem Arbeitsflussmanager gehalten werden, gemacht. Um die Leistung zu verbessern, werden Arbeitsfluss-relevanten Informationen in einem Cache für eine schnellere Indexierung gehalten	Der DICOM-Adapter detektiert den neuen SPS S	
4. DICOM-Adapter	Prozessstufen des Arbeitsflussmanagers werden abgefragt	Arbeitsflussmanager	Der DICOM-Adapter fragt den Arbeitsflussmanager nach der Prozessstufe, die den SPS S repräsentiert, da der Cache nach einem Fehler des DICOM-Adapters geflutet sein könnte	Prozessstufe für die neue Anforderung S ist gestartet worden	

FIG. 7B
MWL-Auftrag (pers.)

5.	DICOM-Adapter	Erzeugen neue Prozessstufe	Arbeitsflussmanager	<p>Der DICOM-Adapter erzeugt eine Prozessstufe X in dem Arbeitsflussmanager, der den Radiologiearbeitsfluss für die Untersuchung S steuert. Die Arbeitsfluss-relevante Information wird aus dem SPS extrahiert und der Prozessstufe als Eingangsparameter geliefert. Der Betriebsablauf wird dadurch vollständig, dass er transaktionsmäßig sicher gemacht wird.</p>	<p>Wahlweise wird der komplette SPS beständig gemacht durch seriennartiges Einbringen desselben in einen String und Speichern des Strings in einer Variablen der neu gestarteten Prozessstufe</p>	<p>Dieses folgt einem MVC-Designmuster! Ansicht ist vollständig ereignisgesteuert mit einem Erholungsmechanismus nach einem Verlust der Verbindung zum Modell</p>	<p>Diese Cache-Strategie erlaubt mehrfach verteilte DICOM-Adapter</p>
6.	Arbeitsflussmanager	Andere Ereignis	DICOM-Adapter	<p>Der Arbeitsflussmanager informiert den DICOM-Adapter über den Rückrufmechanismus der Arbeitslistenschnittstelle, dass ein neuer Arbeitsgegenstand erzeugt worden ist, der äquivalente Information zu dem SPS S enthält. Als eine Konsequenz macht der DICOM-Adapter die Änderungen des SPS S über die DICOM-WL-SCP-Schnittstelle verfügbare. Die Zugriffssummer und andere einzigartige Identifizierer für den SPS S werden beibehalten. Der SPS S wird nicht beständig in dem DICOM-Adapter gemacht, sondern er kann zu dem nicht-beständigen lokalen Cache hinzugefügt werden</p>	<p>Der Arbeitsflussmanager informiert den DICOM-Adapter über den Rückrufmechanismus der Arbeitslistenschnittstelle, dass ein neuer Arbeitsgegenstand erzeugt worden ist, der äquivalente Information zu dem SPS S enthält. Als eine Konsequenz macht der DICOM-Adapter die Änderungen des SPS S über die DICOM-WL-SCP-Schnittstelle verfügbare. Die Zugriffssummer und andere einzigartige Identifizierer für den SPS S werden beibehalten. Der SPS S wird nicht beständig in dem DICOM-Adapter gemacht, sondern er kann zu dem nicht-beständigen lokalen Cache hinzugefügt werden</p>	<p>Der Arbeitsflussmanager informiert den DICOM-Adapter über den Rückrufmechanismus der Arbeitslistenschnittstelle, dass ein neuer Arbeitsgegenstand erzeugt worden ist, der äquivalente Information zu dem SPS S enthält. Als eine Konsequenz macht der DICOM-Adapter die Änderungen des SPS S über die DICOM-WL-SCP-Schnittstelle verfügbare. Die Zugriffssummer und andere einzigartige Identifizierer für den SPS S werden beibehalten. Der SPS S wird nicht beständig in dem DICOM-Adapter gemacht, sondern er kann zu dem nicht-beständigen lokalen Cache hinzugefügt werden</p>	<p>Der Arbeitsflussmanager informiert den DICOM-Adapter über den Rückrufmechanismus der Arbeitslistenschnittstelle, dass ein neuer Arbeitsgegenstand erzeugt worden ist, der äquivalente Information zu dem SPS S enthält. Als eine Konsequenz macht der DICOM-Adapter die Änderungen des SPS S über die DICOM-WL-SCP-Schnittstelle verfügbare. Die Zugriffssummer und andere einzigartige Identifizierer für den SPS S werden beibehalten. Der SPS S wird nicht beständig in dem DICOM-Adapter gemacht, sondern er kann zu dem nicht-beständigen lokalen Cache hinzugefügt werden</p>

FIG. 8A

Szenario: Ziel		Starte Arbeitsfluss mit einfacher RIS-Auftrag (eine Prozedur, eine Modalität) über HL7-ORM-Ereignis			
Vorbedingung		Starte Prozess in Arbeitsflussmanager und mache geplanten Modalitätsprozessschritt in Modalitätsarbeitsliste verfügbar			
Nachbedingung		<ul style="list-style-type: none"> - Der DICOM-Adapter erzeugt eine Arbeitslistensession mit dem Werkzeug des Arbeitsflussmanagers - Arbeitsflussmanager macht die Auftragsdaten (insbesondere ORM-Nachrichten) beständig - Die eingehende ORM-Nachricht zeigt an, dass ein neuer Auftrag erzeugt worden ist - MWL, die Information in HL7-ORM-Ereignis repräsentiert, ist an MWL SCP des DICOM-Adapters verfügbar - Der neue Auftrag (basierend auf Information in HL7-ORM-Ereignis) ist verfügbar an MWL SCP des DICOM-Adapters - Der Prozesszustand ist gestartet worden und enthält alle Arbeitsfluss-relevanten Informationen des neuen Auftrags 			
Akteur		<ul style="list-style-type: none"> - Anfordernder Arzt - RIS/Auftragsplatzierer - RIS/Auftragsfüller/Zeitplaner - HL7-Adapter - Arbeitsflussmanager - DICOM-Adapter 			
<p>HL7-Auftrag (pers.)</p> <p>Starte Arbeitsfluss mit einfacher RIS-Auftrag und mache geplanten Modalitätsprozessschritt in Modalitätsarbeitsliste verfügbar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der DICOM-Adapter erzeugt eine Arbeitslistensession mit dem Werkzeug des Arbeitsflussmanagers - Arbeitsflussmanager macht die Auftragsdaten (insbesondere ORM-Nachrichten) beständig - Die eingehende ORM-Nachricht zeigt an, dass ein neuer Auftrag erzeugt worden ist - MWL, die Information in HL7-ORM-Ereignis repräsentiert, ist an MWL SCP des DICOM-Adapters verfügbar - Der neue Auftrag (basierend auf Information in HL7-ORM-Ereignis) ist verfügbar an MWL SCP des DICOM-Adapters - Der Prozesszustand ist gestartet worden und enthält alle Arbeitsfluss-relevanten Informationen des neuen Auftrags 					
1.	Anfordernder Arzt	Arzt beauftragt eine Prozedur an dem Auftragsplatzierer, der ein Teil des RIS/HIS-Systems ist			1 Prozedur für einen Modalitätstyp angefordert
2.	RIS-Auftragsplatzierer	RIS-Auftragsfüller/Zeitplaner			Zeitplanung kann interaktiv oder automatisch ausgeführt werden
3.	RIS-Auftragsfüller/Zeitplaner	HL7-Adapter			
4.	HL7-Adapter	Arbeitsflussmanager			

FIG. 8B
HL7-Auftrag (pers.)

5.	HL7-Adapter	Erzeugen neue Prozessstufe	Arbeitsflussmanager	<p>Der HL7-Adapter erzeugt eine Prozessstufe X in dem Arbeitsflussmanager, der den Radiologiearbeitsfluss für die Untersuchung S steuert. Die Arbeitsfluss-relevante Information wird aus der ORM-Nachricht extrahiert und der Prozessstufe als Eingangsparameter geliefert. Der Betriebsablauf wird dadurch vollständig, dass er transaktionsmäßig sicher gemacht wird.</p>	<p>Wahlweise wird die komplette ORM beständig gemacht durch seriennartiges Einbringen deselben in einen String und Speichern des Strings in einer Variablen der neu gestarteten Prozessstufe</p> <p>Dieses folgt einem MVC-Designmuster! Ansicht ist vollständig ereignisgesteuert mit einem Erholungsmechanismus nach einem Verlust der Verbindung zum Modell</p>
6.	Arbeitsflussmanager	Andere Ereignis	DICOM-Adapter	<p>Der Arbeitsflussmanager informiert den DICOM-Adapter über den Rückrufmechanismus der Arbeitslistenschnittstelle, dass ein neuer Arbeitsgegenstand erzeugt worden ist, der äquivalente Information zu der HL7-ORM-Nachricht M enthält</p> <p>Als eine Konsequenz erzeugt der DICOM-Adapter einen neuen SPS S basierend auf der HL7-ORM-Nachricht M (entweder basierend auf der vollständigen Nachricht M oder nur auf der Arbeitsfluss-relevanten Information aus M), die über die DICOM-Schnittstelle verfügbar gemacht wird.</p> <p>Der SPS S wird nicht beständig in dem DICOM-Adapter gemacht, sondern er kann zu dem nicht-beständigen lokalen Cache hinzugefügt werden</p>	<p>Der Arbeitsflussmanager informiert den DICOM-Adapter über den Rückrufmechanismus der Arbeitslistenschnittstelle, dass ein neuer Arbeitsgegenstand erzeugt worden ist, der äquivalente Information zu der HL7-ORM-Nachricht M enthält</p> <p>Als eine Konsequenz erzeugt der DICOM-Adapter einen neuen SPS S basierend auf der HL7-ORM-Nachricht M (entweder basierend auf der vollständigen Nachricht M oder nur auf der Arbeitsfluss-relevanten Information aus M), die über die DICOM-Schnittstelle verfügbar gemacht wird.</p> <p>Der SPS S wird nicht beständig in dem DICOM-Adapter gemacht, sondern er kann zu dem nicht-beständigen lokalen Cache hinzugefügt werden</p>

FIG. 9A

Szenario: Ziel Vorbedingung		Aktualisiere Patienteninformation für einfachen RIS-Auftrag (eine Prozedur, eine Modalität)	
		- Der DICOM-Adapter erzeugt eine Arbeitslistensession mit dem Werkzeug des Arbeitsflussmanagers	
		- Arbeitsflussmanager macht die Auftragsdaten (insbesondere SPS) beständig	
		- Die Aktualisierung bezieht sich nur auf die Patienten- oder Prozedurinformation, die den Auftrag als Ganzes nicht beeinflusst	
Nachbedingung		- Der aktualisierte Auftrag (basiert auf neuem geplanten Prozedurschritt) ist verfügbar an MWL SCP des DICOM-Adapters	
		- Die Arbeitsfluss-relevante Information in der Prozessstufe wird entsprechend des aktualisierten Auftrags aktualisiert	
Akteur		<ul style="list-style-type: none"> - Anfordernder Arzt - RIS/Auftragsplatzierer - RIS/Auftragsfüller/Zeitplaner - Arbeitsflussmanager - DICOM-Adapter 	
1. Anfordernder Arzt	RIS-Auftragsplatzierer	RIS-Auftragsplatzierer	Ein Arzt aktualisiert Information über eine zuvor beauftragte radiologische Prozedur S an dem Auftragsplatzierer, 1 Prozedur für einen Modalitätstyp angefordert
	RIS-System	RIS-Auftragsfüller/Zeitplaner	Das RIS-System empfängt die Aktualisierung für die Untersuchungsanforderung S. Die aktualisierte Anforderung ist nun über die Modalitätsarbeitslistensteinstelle für die Modalitäten verfügbar
	Abfragezeitgeber läuft ab	RIS-MWL	Der DICOM-Adapter fragt das RIS über die Modalitätsarbeitslistenschnittstelle ab
	Prozessstufen des Arbeitsflussmanagers werden abgefragt	Arbeitsflussmanager	Der DICOM-Adapter fragt den Arbeitsflussmanager nach einer Prozessstufe X, die den SPS repräsentiert
	Aktualisierte Prozessstufe	Arbeitsflussmanager	Die Information für den neu empfangenen SPS S wird mit der Information für die Information, die in dem Arbeitsflussmanager beständig ist, verglichen. Die Änderung der Information wird bestimmt und als eine Konsequenz werden die Arbeitsfluss-relevanten Daten in der Prozessstufe X aktualisiert. Die aktualisierte Information wird transparent gesichert

FIG. 9B
Auftragsaktualisierung (pers.)

6. Arbeitsflussmanager	Andere Ereignis	DICOM-Adapter	<p>Der Arbeitsflussmanager informiert den DICOM-Adapter über den Rückrufmechanismus der Arbeitslistenschnittstelle, dass die Prozessstufe X, die mit dem SPS S verbunden ist, aktualisiert worden ist.</p> <p>Als eine Konsequenz macht der DICOM-Adapter die Änderungen des SPS S über die DICOM-WL-SCP Schnittstelle verfügbar. Die Zugriffsnummer und andere einzigartige Identifizierer für den SPS S werden beibehalten.</p> <p>Der SPS S wird nicht beständig in dem DICOM-Adapter gemacht, sondern er kann zu dem nicht-beständigen lokalen Cache hinzugefügt werden</p>	<p>Dieses folgt einem MVC-Designmuster!</p> <p>Ansicht ist vollständig ereignisgesteuert mit einem Erholungsmechanismus nach einem Verlust der Verbindung zum Modell</p> <p>Diese Cache-Strategie erlaubt mehrfach verteilte DICOM-Adapter</p>
------------------------	-----------------	---------------	---	--

FIG. 10A

Auftragsentfernung (pers.)				
Szenario: Entferne einfache RIS-Auftrag (eine Prozedur, eine Modalität)				
Ziel: Entferne zeitlich geplante Prozedurschritt aus Arbeitsplatzarbeitsliste (inklusive Modalität)				
Vorbedingung: - Der DICOM Adapter erzeugt eine Arbeitslistensession mit dem Werkzeug des Arbeitsflussmanagers				
Nachbedingung: - Arbeitsflussmanager macht die Auftragsdaten beständig				
- Der entfernte Auftrag (zeitlich geplanter Prozedurschritt) ist an dem MWL SCP des DICOM-Adapters nicht verfügbar				
- Die Prozessstufe ist beendet worden				
Akteur: - Anfordernder Arzt				
- RIS/Auftragsplatzierer				
- RIS/Auftragsfüller/Zeitplaner				
- Arbeitsflussmanager				
- DICOM-Adapter				
Anfor-der-Arzt	Arzt entfernt Anforderung S	RIS-Auftrags-platzierer	Ein Arzt entfernt (unterbricht) eine zuvor beauftragte radiologische Prozedur S an dem Auftragsplatzierer,	
1. RIS-Auftragsplatzierer	RIS-System plant Anforderung zeitlich	RIS-Auftragsfüller/Zeitplaner	Das RIS-System empfängt die Entfernung der Anforderung S, z.B. über eine HL7-Nachricht. Die Anforderung S ist nicht länger über die Modalitätsarbeitslistenschnittstelle verfügbar	
2. DICOM-Adapter	Abfragezeitgeber läuft ab	RIS-MWL	Der DICOM-Adapter fragt das RIS über die Modalitätsarbeitslistenschnittstelle ab	
3. DICOM-Adapter	Prozessstufen des Arbeitsflussmanagers werden abgefragt	Arbeitsflussmanager	Der DICOM-Adapter fragt den Arbeitsflussmanager nach allen Arbeitsgegenständen, die der SPS beschreibt. Es wird bestimmt, dass die Arbeitsliste den SPS S nicht länger enthält.	Um die Leistung zu verbessern, kann die Arbeitsfluss-relevante Information in einem Cache zum schnelleren Indexieren gehalten werden
4. DICOM-Adapter			Dieses kann durch Beobachten des Untersuchungsarbeitsgegenstandes, der in dem Arbeitsflussmanager existiert, mit einem zugeordneten Auftrag und einer Zugriffssnummer, die keinen Übereinstimmungen SPS in der Arbeitsliste aufweist, ausgeführt werden.	
5. DICOM-Adapter	Entferne Prozessstufe	Arbeitsflussmanager	Die Prozessstufe X, die mit dem entfernten SPS S verbunden ist, wird beendet (oder unterbrochen, um eine Wiederaufnahme zu ermöglichen). Als eine Konsequenz werden alle Arbeitsgegenstände für diese Prozessstufe aus der Arbeitsliste des Arbeitsflussmanagers entfernt	

FIG. 10B

Auftragsentfernung (pers.)

6.	Arbeits- fluss- manager	Ändere Er- eignis	DICOM-Adapter	<p>Der Arbeitsflussmanager informiert den DICOM-Adapter über den Rückrufmechanismus der Arbeitslistenschnittstelle, dass der Untersuchungssarbeitsgegenstand entfernt worden ist.</p> <p>Als eine Konsequenz macht der DICOM-Adapter den SPS S unverfügbar</p>	<p>Dieses folgt einem MVC-Designmuster!</p> <p>Ansicht ist vollständig ereignisgesteuert mit einem Erholungsmechanismus nach einem Verlust der Verbindung zum Modell</p>
----	-------------------------------	----------------------	---------------	--	--

FIG. 11A

Abfrage Arbeitsliste (pers.)					
Auswählen eines Arbeitsgegenstandes an Arbeitsliste eines Arbeitsplatzes					
Ziel					
Zeige Arbeitsliste an Arbeitsplatz an					
Vorbedingung					
- Mindestens ein zeitlich geplanter Prozedurschritt S kann an der Modalität ausgeführt werden und ist in "Zeitlich geplantem" Zustand					
- Benutzer ist nicht eingeloggt. Benutzer: z.B. MTA, Radiologe, Arzt					
Nachbedingung					
- Arbeitsflussmanager macht Auftragsdaten beständig					
- Benutzer ist an Arbeitsplatz eingeloggt					
- Arbeitsplatz mit Gegenständen, die der Benutzer am Arbeitsplatz ausführen kann, wird angezeigt					
Akteur					
- Benutzer					
- Arbeitsplatz					
- Arbeitsflussmanager					
- DICOM-Adapter					
1.	Benutzer	Einloggen	Modalität	Der Benutzer für eine Modalität loggt sich in das System unter Lieferung einer ausreichenden Authentisierung ein	
2.	Arbeits- platz	Abfragen der DICOM-Ar- beitsliste nach neuen Einträgen	DICOM-Adapter	Der Arbeitsplatz gibt eine DICOM-Abfrage (C-FIND) an die DICOM-Arbeitsliste zum Identifizieren von neuen, zeitlich geplanten Prozedurschritten (SPS) aus	Minimale Authenti- sierung über Benut- zername
3.	DICOM- Adapter	Session- establierung	Arbeitsfluss- manager	Der DICOM-Adapter öffnet eine Session mit der Arbeitsstelle des Arbeitsflussmanagers und der Lieferung des Benutzernamens (und eines Passworts) für die Authentisierung (und Autorisierung). Die Arbeitsliste für den Benutzer enthält alle Arbeitsgegenstände, die durch diesen Benutzer ausgeführt werden können. Die DICOM-Arbeitslisten-Abfrage muss die Authentisierungsinformation enthalten, um in der Lage zu sein, eine personalisierte Arbeitsliste zu erzeugen	Minimum ist Benutzer- name Modalitätsarbeits- listen-Abfragen keh- ren zu SPS zurück Die Session kann aus Leistungsgründen ge- cashed werden
4.	DICOM- Adapter	Abfrage nach übereinstim- menden Ar- beits- gegenständen	Arbeitsfluss- manager	Der DICOM-Adapter fragt den Arbeitsflussmanager nach Arbeitsgegenständen, die durch den Benutzer ausgeführt werden können. Darum muss die DICOM-Arbeitslisten-Abfrage die Authentisierungsinformation enthalten, um in der Lage zu sein, eine personalisierte Arbeitsliste zu erzeugen	Es ist möglich, für Abfragen der Modalitätsarbeitsliste, dass die Stufen 4 und 5 übersprungen wer- den, falls die Benut- zerinformation nicht personalisiert ist und der SPS nicht gecashed werden kann

FIG. 11B
Abfrage Arbeitsliste (pers.)

5. DICOM-Adapter	Arbeitsgegenstand Filterung	DICOM-Adapter	Der DICOM-Adapter wählte nur die Arbeitsgegenstände zur weiteren Bearbeitung aus, die an einer spezifischen Workstation, an der der Benutzer eingeloggt ist, ausgeführt werden können. Dieser Fall ist typischerweise anwendbar für Modalitäten
6. DICOM-Adapter	DICOM-Abfrage-Antwort-sending	Arbeitsplatz	Der DICOM-Adapter sendet den ausgewählten SPS an den Arbeitsplatz. Der Arbeitsplatz aktualisiert die Visualisierung der Arbeitsliste an der grafischen Benutzerschnittstelle
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			

FIG. 12A

Szenario: Ziel Vorbedingung	Zeitlich geplanten Prozedurschritt (SPS) ausführen (pers.)		
Nachbedingung	Starte und vervollständige zuvor erzeugten, zeitlich geplanten Prozedurschritt S		
Akteur	<ul style="list-style-type: none"> - Benutzer ist an Arbeitsplatz eingeloggt. Benutzer: MTA, Radiologe, Arzt - Der zeitlich geplante Prozedurschritt S wurde an einem Arbeitsplatz ausgewählt und die Anwendung ist gestartet worden - Der zeitlich geplante Prozedurschritt besteht aus mindestens einer Handlung - Der Arbeitsflussmanager unterhält einen Arbeitsgegenstand A, der mit S verbunden ist - Der Arbeitsflussmanager macht Auftragsdaten beständig - Der Gegenstand, der in dem Arbeitsgegenstand A des zeitlich geplanten Prozedurschrittes S beschrieben ist, wird ausgeführt - Verfolgungsinfo beschreibt Aktivität für Handlung bei SPS - Benutzer - Arbeitsplatz 		
DICOM-Adapter	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsflussmanager 		
1. Benutzer	Eingabe an Arbeitsplatz GUI: Handlungsgegenstand verständigt	Der Benutzer zeigt an, dass eine Handlung für den zeitlich geplanten Prozedurschritt (SPS) S gestattet worden ist. Dies wird gewöhnlich an der Benutzerschnittstelle getan. In einigen Fällen bestimmt die Anwendung selbst, dass eine Aktivität vervollständigt ist. In diesen Fällen ist die Benutzerinteraktion nicht notwendig.	Ist erforderlich für jede ausgeführte Aktivität, die in dem SPS definiert ist
2. Arbeitsplatz	Statusüberprüfung	DICOM-Adapter Fordere den Status des SPS S an	Nur fortsetzen, falls Zustand des SPS "Zeitlich geplant" für den PPS-Zustand "In Arbeit" ist
3. Arbeitsplatz	Senden PPS mit Zustandskualisierung	DICOM-Adapter Der Arbeitsplatz sendet einen ausgeführten Prozedurschritt (PPS) über ein N-CREATE (ursprüngliche Erzeugung des PPS-Klassen-Zustands) an den DICOM-PPS-SCP des DICOM-Adapters. Dieser oder der N-SET-Befehl wird für alle folgenden Ereignisse verwendet, nachdem das erste N-CREATE-Ereignis gesandt worden ist.	Der erste PPS mit dem Zustand "In Arbeit", der den Beginn des SPS anzeigt, wird über den N-CREATE-Befehl gesandt. Falls das "In Arbeit"-Ereignis nicht empfangen worden ist, wird es durch Voreinstellung erzeugt, da der ursprüngliche N-CREATE verlorengegangen ist.

FIG. 12B

SPS ausführen (pers.)

4.	DICOM-Adapter	Zustands-aktualisierung in dem Arbeitsflussmanager	Arbeitsflussmanager	Die Information in dem PPS wird beständig gemacht in dem Arbeitsflussmanager als Arbeitsfluss-relevante Information und wahlweise vervollständigt (als serialisierter PPS). Als ein Minimum muss der Zustand der Aktivität transaktionsmäßig beständig gemacht werden.	Die Arbeitsflussmaschine schreibt Information in das Prüfprotokoll, das anzeigt, dass eine Aktivität A in dem Prozessmanager, die den SPS S repräsentiert, ihren Zustand geändert hat	Die Beständigkeit der Ereignisse muss garantiert sein, so dass das Ereignis, die Anfrage oder die Antwort verlorengeht (gehen kann)
					<p>a) Falls der PPS den Zustand "In Arbeit" enthält, muss die Aktivität A in dem Arbeitsflussmanager gestartet werden. Dieses kann durch Aufrufen des geeigneten API-Verfahrens in der Arbeitslistenschnittstelle des Arbeitsflussmanagers gemacht werden. Dieses bedeutet, dass der Arbeitsflussmanager eine neue Transaktion startet und auf eine Vervollständigungsnachricht wartet.</p> <p>b) Falls der PPS den Zustand "Vervollständigt" enthält, muss der Arbeitsgegenstand A vervollständigt werden. Dieses kann durch ein Signal an den Arbeitsflussmanager über die Arbeitslistenschnittstelle getan werden. Dieses bedeutet, dass der Arbeitsflussmanager die Aktivität vervollständigt und neue Arbeitsgegenstände, die der Handlung folgen, die durch A repräsentiert wird, zeitlich planen kann</p>	<p>Der Fall, nach dem der SPS gestartet worden ist, oder fortgeschreitet, aber noch nicht vervollständigt worden ist</p> <p>Fall, nach dem der SPS vervollständigt worden ist</p>